

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 1 4 6 3 0 6

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 5 月 28 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

H 0 4 N 5/66  
G 0 9 G 3/28

識別記号

1 0 1

F I

H 0 4 N 5/66 1 0 1 B  
G 0 9 G 3/28 K

審査請求 未請求 請求項の数 4

O L

(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 3 0 4 6 5 8

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 11 月 6 日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル  
神奈川県川崎市高津区末長 1116 番地

(72) 発明者 大田原 正幸

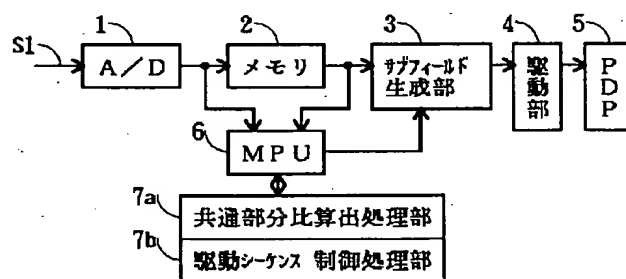
川崎市高津区末長 1116 番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

(54) 【発明の名称】 PDP 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 消費電力や最大の表示輝度を変えること無く、視覚的に目立ち易い暗い画面での階調不足を解消する技術を提供する。

【解決手段】 MPU 6 で、共通部分比算出処理部 7 a の手順により、A/D 変換部 1 の出力から各サブフィールド毎の総表示画素数と共通表示画素の総和を求め、この共通表示画素の総和を総表示画素数で除算した商を共通部分比とする。駆動シーケンス制御処理部 7 b の手順で共通部分比を所定値と比較し、所定値以下の場合には、主にノイズを表示するサブフィールドと判定して、サブフィールド生成部 3 を制御してそのサブフィールドをビット 0 に対応するサブフィールド S F 1 / 2 に変換して表示する。なお、共通部分比が全てのサブフィールドで所定値以下の場合には、表示画面の切り替わり部として、本来のサブフィールドをそのまま表示する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 PDP（プラズマディスプレイパネル）を用いて表示するデジタル映像信号の各ビットに対応するサブフィールドにより映像信号の階調表示を行う PDP 表示装置において、各サブフィールド毎の信号がノイズか否かを判定するノイズ判定手段と、通常表示する同映像信号の LSB（Least Significant Bit）に対応するサブフィールドの 1/2 のサブフィールドを表示するサブフィールドの駆動シーケンス制御手段を設け、主にノイズ成分を含むサブフィールドが検知されたら、当該サブフィールドを前記 LSB の 1/2 の重み付けのサブフィールドとすることを特徴とした PDP 表示装置。

【請求項 2】 前記映像信号の各サブフィールド毎のフィールド間の相関を求める相関検出手段を設け、前記ノイズ判定手段では、同相関が所定値以下となるサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定することを特徴とした請求項 1 記載の PDP 表示装置。

【請求項 3】 前記各サブフィールドの総画素数に対するフィールド間又はフレーム間の共通部分の画素数の割合を求める共通部分比算出手段を設け、同共通部分比が所定値以下のサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定することを特徴とした請求項 1 記載の PDP 表示装置。

【請求項 4】 前記共通部分比が全てのサブフィールドで所定値以下の場合は、前記主にノイズを表示するサブフィールドが無いと判定することを特徴とした請求項 1 記載の PDP 表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サブフィールド法で階調表示を行う PDP（プラズマディスプレイパネル）で、暗い画面での表示階調を増大させる PDP 表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】パルス放電で表示を行う PDP では、テレビ映像等の階調表示を行うために、1 つのフィールドを表示するデジタル映像信号の各ビットに対応するサブフィールドに分割して、その各々に対応するビットの重みに比例する回数のパルス放電を行っている。サブフィールドの数を増やせば表示階調数が上がるが、各サブフィールド毎に表示画素への走査期間があるため、表示輝度が低下する。従って、消費電力を一定とすれば原則として表示階調数と表示輝度はトレードオフの関係にある。そのため、テレビのように時間によって画面の明るさが変化する映像を十分な輝度で、かつ細かい表示階調で表現することは、省電力との関係もあり困難な課題で、電力を上げずに十分な輝度を取るときは、特に視覚的に目立ち易い暗い画面での階調不足が目立つという問題がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点に鑑みなされたもので、消費電力や最大の表示輝度を変えることなく、視覚的に目立ち易い暗い画面での階調不足を解消する技術を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】PDP（プラズマディスプレイパネル）を用いて表示するデジタル映像信号の各ビットに対応するサブフィールドにより映像信号の階調表示を行う PDP 表示装置において、各サブフィールド毎の信号がノイズか否かを判定するノイズ判定手段と、通常表示する同映像信号の LSB（Least Significant Bit）に対応するサブフィールドの 1/2 のサブフィールドを表示するサブフィールドの駆動シーケンス制御手段を設け、主にノイズ成分を含むサブフィールドが検知されたら、当該サブフィールドを前記 LSB の 1/2 の重み付けのサブフィールドとする。

【0005】前記映像信号の各サブフィールド毎のフィールド間の相関を求める相関検出手段を設け、前記ノイズ判定手段では、同相関が所定値以下となるサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定する。

【0006】前記各サブフィールドの総画素数に対するフィールド間又はフレーム間の共通部分の画素数の割合を求める共通部分比算出手段を設け、同共通部分比が所定値以下のサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定する。

【0007】前記共通部分比が全てのサブフィールドで所定値以下の場合は、前記主にノイズを表示するサブフィールドが無いと判定する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。図 1 は、本発明による PDP 表示装置の 1 実施例の要部ブロック図である。図 2 は、同表示装置の階調表示のためのサブフィールドのタイミング図である。入力する映像信号 S1 を A/D 変換部 1 でデジタル映像信号とし、サブフィールド生成部 3 で各ビットの重みに比例した点灯期間をもつサブフィールド SF を作成する。通常表示するときのビット数をたとえばビット 1（LSB）からビット 6（MSB）までの 6 ビットとすると、映像信号 S1 の 1 フィールド期間をそれぞれのビットに対応してサブフィールド SF1 から SF6 までの 6 つのサブフィールドに分ける。各サブフィールド SF1、SF2、・・・は、PDP の各放電セルを走査するアドレス期間と実際に表示放電を行う点灯期間からなる。たとえばビット 6 に対応するサブフィールド SF6 はアドレス期間 SF6a と点灯期間 SF6s からなる。各サブフィールド SF1、SF2、・・・の点灯期間は、対応する各ビットの重みに比例した期間とする。駆動部 4 では、このようなサブフィールドの構成にしたがって、各アドレス期間に PDP の点灯すべ

き画素に壁電荷を形成するなどの走査を行い、点灯期間に比例する回数だけ放電させることで、PDP 5 に映像信号 S1 を表示する。

【0009】MPU 6 で、共通部分比算出処理部 7 a の手順により、A/D 変換部 1 から出力するビット 1 からビット 6 まで、すなわち各サブフィールド毎に 1 フィールド分の累和をとり総表示画素数を求める。同時に、A/D 変換部 1 からの出力とフィールドメモリ 2 からの出力のビット 1 からビット 6 までの各々の論理積の累和すなわちフィールド間の共通表示画素の総和を求める。この共通表示画素の総和を総表示画素数で除算した商を共通部分比とする。駆動シーケンス制御処理部 7 b の手順で、この共通部分比を予め定めた所定値と比較して、所定値以下の場合には、対応するサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定して、サブフィールド生成部 3 を制御してそのサブフィールドをビット 0 に対応するサブフィールド SF 1/2 に変換して表示する。なお、共通部分比が全てのサブフィールドで所定値以下の場合には、表示画面の切り替わり部として、本来のサブフィールドをそのまま表示する。

【0010】本発明による PDP 表示装置の別の実施例としては、上記と同様にして MPU 6 で、A/D 変換部 1 でデジタル化した映像信号の各サブフィールド毎のフィールド間の相関を求め、その相関が所定値以下となるサブフィールドを主にノイズを表示するサブフィールドと判定して、そのサブフィールドをビット 0 の対応するサブフィールド SF 1/2 に変換して表示する。

【0011】

【発明の効果】PDP を用いて表示するデジタル映像信号の各ビットに対応するサブフィールドにより映像信号の階調表示を行う PDP 表示装置において、各サブフィールド毎の信号がノイズか否かを判定するノイズ判定

手段と、通常表示する同映像信号の LSB に対応するサブフィールドの 1/2 のサブフィールドを表示するサブフィールドの駆動シーケンス制御手段を設けて、主にノイズ成分を含むサブフィールドが検知されたら、当該サブフィールドを前記 LSB の 1/2 の重み付けのサブフィールドとすることにより、PDP に明るい表示を行うときでも視覚的に目立ち易い暗い画面での階調を上げることができ、優れた画質での映像表示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図 1】本発明による PDP 表示装置の 1 実施例の要部ブロック図である。

【図 2】同表示装置の階調表示のためのサブフィールドのタイミング図である。

【符号の説明】

S1 映像信号

1 A/D 変換部

2 フィールドメモリ

3 サブフィールド生成部

4 駆動部

20 5 PDP

6 MPU

7 a 共通部分比算出処理部

7 b 駆動シーケンス制御処理部

SF サブフィールド

SF 1/2 ビット 0 のサブフィールド

SF 1 ビット 1 のサブフィールド

SF 2 ビット 2 のサブフィールド

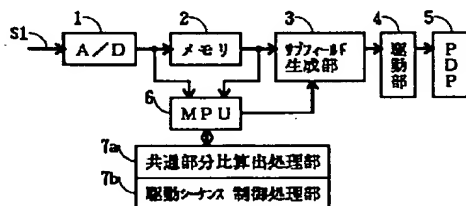
SF 3 ビット 3 のサブフィールド

SF 4 ビット 4 のサブフィールド

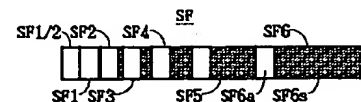
30 SF 5 ビット 5 のサブフィールド

SF 6 ビット 6 のサブフィールド

【図 1】



【図 2】



Hei 11-146306

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Background of the Invention]

5       The present invention relates to a PDP display for increasing the gray scale level for a dark video image on a PDP (Plasma Display Panel) which displays a gray scale level using a subfield method.

[0002]

10      [Prior Art]

For a PDP for displaying data using pulse discharge, in order to provide a gray level display, such as a television video image, one field is divided into sub-fields corresponding to the individual bits of a digital video signal to be displayed, and pulse discharges are repeated in a number in proportion to the weight of each corresponding bit. While the number of gray levels can be increased by increasing the number of sub-fields, the scanning period for a displayed pixel is defined for each sub-field, so that display luminance is reduced. Therefore, 15 when the consumption of power is constant, in principle there is a trade off between the number of displayed gray levels and the display luminance. Thus, while power consumption is also taken into consideration, it is difficult for an image, such as a television video image, the brightness of which is changed depending on time, to be presented on a screen at a satisfactory 25 luminance and with more display gray levels. To obtain a satisfactory luminance without increasing the consumption of power, an insufficiency in the gray levels tends to occur,

especially on a dark video image which is visually remarkable.

[0003]

[Problems To Be Solved By the Invention]

To resolve the conventional shortcoming, it is one  
5 objective of the present invention to avoid the insufficiency  
in the gray levels on a dark video image which is visually  
outstanding, without increasing the power consumption or  
changing the maximum display luminance.

[0004]

10 [Means for Solving the Problems]

A PDP display device, which, in accordance with subfields  
corresponding to bits for the video signal to be displayed,  
provides a gray level display on a PDP (Plasma Display Panel)  
for a digital video signal, comprises:

15 noise determination means for determining whether a signal  
obtained for each subfield is noise; and

subfield drive sequence control means for displaying a  
subfield which is  $1/2$  of a subfield corresponding to the LSB  
(Least Significant Bit) of a video signal which is normally  
20 displayed,

wherein, when a subfield consisting mainly of a noise  
element is detected, the pertinent subfield is changed to a  
subfield having a weighted value  $1/2$  that of the LSB.

[0005]

25 Correlation detection means is provided for obtaining the  
correlation of fields for each subfield of the video signal,  
while the noise determination means determines whether the  
subfield, the correlation of which is equal to or smaller than

a predetermined value, is primarily a subfield for indicating noise.

[0006]

Common portion ratio calculation means is provided to calculate the ratio for the number of pixels in a common portion for fields or frames to the total number of pixels in each subfield, and a subfield, the common portion ratio of which is equal to or smaller than a predetermined value, is determined as a subfield mainly indicating noise.

[0007]

When for all the subfields the common portion ratio is equal to or smaller than the predetermined value, it is ascertained that there is no subfield which primarily indicates noise.

[0008]

Fig. 3 is a block diagram illustrating a PDP display device according to another embodiment of the present invention. As above, an A/D converter 1 converts an input video signal S1 into a digital video signal, a subfield generator 3 generates a subfield, and a drive unit 4 displays the subfield on a PDP 5. Further, a lighting ratio calculator 8a reads data from a field memory 2 in which the digital video signal is stored, and employs the data to calculate the number of true bits in each subfield to obtain a lighting ratio. Thereafter, a lighting ratio determiner 8b ascertains whether the lighting ratio is smaller than a predetermined reference value, and a field including a subfield having a lighting ratio which is smaller than the predetermined reference value is converted into a color for which the pertinent subfield is not used. Furthermore, in the

same manner as above, a drive sequence controller 8d displays the pertinent subfield as a subfield SF1/2, which corresponds to the bit 1/2LSB.

[0009]

5           For the bit 1 to bit 6 output by the A/D converter 1, i.e., for each subfield, a common portion ratio calculator 7a, under the control of the MPU 6, calculates the sum of the pixels in one field, and obtains the total number of display pixels. At the same time, the common portion ratio calculator 7a calculates  
10           the sum of the logical products of the output of the A/D converter 1 for bit 1 to bit 6 output by the field memory 2, i.e., calculates the total number of pixels displayed in common between the fields. The quotient obtained by dividing the total number of the common pixels by the total number of the display pixels is  
15           defined as the common portion ratio. Thereafter, a drive sequence control unit 7b compares the common portion ratio with a predetermined value, and when the common portion ratio is equal to or smaller than the predetermined value, it is ascertained that a corresponding subfield is one which  
20           primarily indicates noise. Thus, the subfield generator 3 is controlled in order to convert the pertinent subfield into a subfield SF1/2 corresponding to bit 0, which is then displayed. If the common portion ratio for all the subfields is equal to or smaller than the predetermined value, it is ascertained that  
25           the original subfield is for a change in display screens, and that subfield is displayed unaltered.

[0010]

In a PDP display device according to another embodiment

of the present invention, in the same manner as above, a correlation between fields is obtained, under the control of an MPU 6, for each subfield of a digital video signal obtained by an A/D converter, with a subfield having a correlation equal to or smaller than a predetermined value being defined as a subfield which primarily indicates noise and the pertinent subfield being converted into a subfield SF1/2, corresponding to bit 0, which is then displayed.

[0011]

#### 10 [Advantages of the Invention]

A PDP display device, which, in accordance with subfields corresponding to bits of the video signal to be displayed using a PDP (Plasma Display Panel), provides a gray level display for a digital video signal comprises:

15 noise determination means for determining whether a signal for each subfield is noise; and

subfield drive sequence control means for displaying a subfield which is 1/2 of a subfield corresponding to the LSB (Least Significant Bit) of a video signal which is normally displayed,

20 wherein, when a subfield is detected which primarily includes a noise element, the pertinent subfield is changed to a subfield having a weighted value 1/2 that of the LSB. As a result, even when a bright image is to be displayed on the PDP, the gray level can be increased on a dark video image that is visually outstanding, so that an image having a superior image quality can be displayed.